

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-029013

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 03-179853

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.07.1991

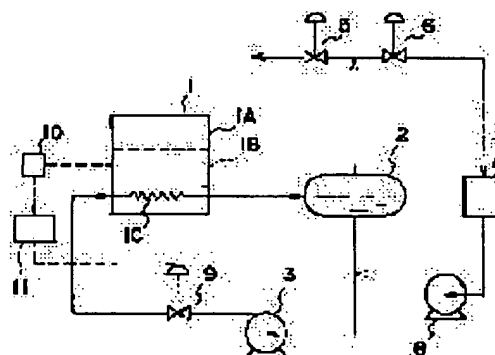
(72)Inventor : SATO MITSUO  
IKEGAME HIROO

## (54) FUEL CELL POWER GENERATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control a steam generation quantity at a prescribed value, and operate a power generation system optimally by controlling a power generation quantity while adjusting flow rate of cooling water flowed into a fuel cell cooling system according to power generation output detected by a power generation output detecting means.

**CONSTITUTION:** Power generation output of a fuel cell body 1 is detected by means of a power generation output detector 10, and when its detected value is given to a flow rate control device 11, opening of a flow rate adjusting valve 9 is found in the device 11 according to the power generation output, and opening control signals are given to the valve 9. Thereby, the opening of the valve 9 is adjusted by means of the opening control signals, and flow rate of cooling water flowed into a fuel cell cooling system IC of the body 1 is controlled. In this case, the flow rate of cooling water is controlled, so that the cooling water becomes the optimal temperature to the body 1, and also that two phase flow having a prescribed quality of vapor dryness of steam can be obtained from the fuel cell cooling system. Here, the steam recovered as high quality exhaust heat is used, for example, in an absorption type refrigerating machine 7. Furthermore, even if a cooler is not arranged in a passage on the inlet port side of the cooling system IC, the cooling water having the optimal temperature can be supplied to the body 1.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-29013

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

J 9062-4K

T 9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-179853

(22)出願日 平成3年(1991)7月19日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 佐藤 光雄

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(72)発明者 池亀 博夫

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

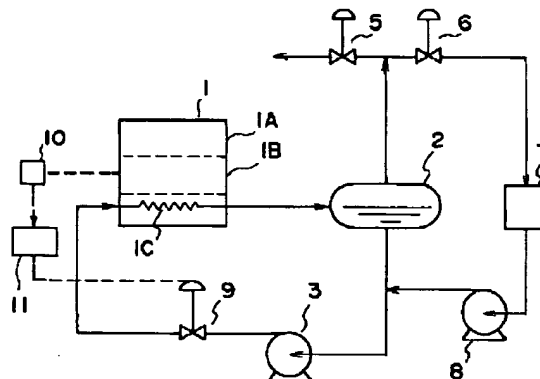
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57)【要約】

【目的】本発明は電池冷却系の冷却水の温度を調整するための冷却器を使用しなくても適切な温度の電池冷却水の供給が可能になると共に、全体のコージェネシステムとして高品質の熱回収量を高めることにある。

【構成】空気極に酸素が供給され燃料極に水素が供給され、且つ発電時の反応熱を吸収する電池冷却系を有する燃料電池本体1と、この燃料電池本体の電池冷却系を通して流れる少なくとも蒸気と水の二相流化した冷却水を気相と水相に分離するための気水分離器2と、この気水分離器で分離された冷却水を電池冷却系を通して循環させる一次冷却系とを備えた燃料電池発電システムにおいて、燃料電池本体の発電出力を発電出力検出器10により検出し、この発電出力検出値を流量制御装置11に与えて一次冷却系に設けられた流量調整弁9の開度を調節し、電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量を制御する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気極に酸素が供給され燃料極に水素が供給され、且つ発電時の反応熱を吸収する電池冷却系を有する燃料電池本体と、この燃料電池本体の前記電池冷却系を通して流れる少なくとも蒸気と水の二相流化した冷却水を気相と水相に分離するための気水分離器と、この気水分離器で分離された冷却水を前記電池冷却系を通して循環させる一次冷却水系とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記燃料電池本体の発電出力を検出する発電出力検出手段と、この発電出力検出手段で検出された発電出力に基いて前記電池冷却系に流れる冷却水の流量を調整し蒸気の発生量を制御する流量制御手段とを設けたことを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項2】 空気極に酸素が供給され燃料極に水素が供給され、且つ発電時の反応熱を吸収する電池冷却系を有する燃料電池本体と、この燃料電池本体の前記電池冷却系を通して流れる少なくとも蒸気と水の二相流化した冷却水を気相と水相に分離するための気水分離器と、この気水分離器で分離された冷却水を前記電池冷却系を通して循環させる一次冷却水系とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記電池冷却系の入口又は出口の少なくとも一方の冷却水の温度又は圧力を検出する温度又は圧力検出手段と、この温度又は圧力検出手段で検出された温度又は圧力に基いて前記電池冷却系に流れる冷却水の流量を調整し蒸気の発生量を制御する流量制御手段を設けたことを特徴とする燃料電池発電システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電力および熱エネルギーを供給する燃料電池発電システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、新しい高効率の発電方式として燃料電池発電システムが脚光を浴びつつある。これまでの燃料電池は発電装置としての側面を主眼とした開発が進められてきたが、特に電気・熱併給システム（コージェネシステム）として適用した場合、環境問題に融和してその有用性を発揮する。従って、最近ではコージェネシステムとしての有効性がさらに求められるようになってきている。

【0003】しかし、従来システムにおいては、排熱を効果的に回収し、高品質の熱エネルギーを多量に供給するという点では必ずしも満足すべき状態ではなかった。ここで、高品質の熱エネルギーとは、二重効用型の吸収式冷凍機が使用可能な160℃程度以上の高温蒸気としての熱エネルギーを意味している。

【0004】ところで、従来の燃料電池発電プラントにおいて、高温蒸気を取り出す例は殆どなかったが、希に見る例として燃料電池の冷却系から発生する蒸気を直接取出す方式があった。図8はかかる従来型の高温蒸気回収方式の一例を示している。

2

【0005】ここで、燃料電池発電システムから排出される高品質の熱エネルギーは、主として燃料電池発電冷却水から得られる。また、燃料電池冷却には二相流および单相流方式があるが、二相流の場合でも電池入口温度と出口温度にある程度の温度差を持たせて電池入口付近では单相流冷却としている。図8はこのような单相流／二相流冷却方式を前提としている。

【0006】図8において、1は燃料極1Aおよび空気極1Bを有し、且つ発電時の反応熱を吸収する電池冷却系1Cを備えた燃料電池本体で、この燃料電池本体1の電池冷却系1Cを通して流れる冷却水は燃料電池本体1の発電に伴う発熱により加熱されて二相流化し、この二相流は気水分離器2に流入し、ここで水蒸気と水に分離される。この気水分離器2で分離された水は一次冷却系の冷却水循環ポンプ3により、電池入口温度まで冷却する冷却器4を通して燃料電池本体1の電池冷却系1Cに送られる。

【0007】ここで、冷却器4の二次側4Aには適当な低温流体を使用すれば良く、この冷却器冷却媒体が持ち去る熱量は低品質の熱エネルギーとして回収することができる。

【0008】一方、気水分離器2で分離された水蒸気は流量調節弁5を介して図示しない燃料供給ラインに送られ、余剰の水蒸気は圧力調節弁6を通して燃料電池発電システムの外部に設置された吸収式冷凍機7に供給され、この冷凍機7を駆動している。この吸収式冷凍機7を通った水蒸気は凝縮水となり、二次冷却系の冷却水循環ポンプ8により気水分離器2と冷却水循環ポンプ3との間の流路に送られる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように図8に示す構成の燃料電池発電システムにおいて、燃料電池本体1の冷却は単に電池冷却系1Cに冷却水を流せばよいということではなく、燃料電池本体1の反応に最適な温度に制御しなければならない。例えば燃料電池の入口、出口温度を図7に示すグラフのように制御する必要がある。

【0010】ところで、冷却水の燃料電池本体1の入口温度は、冷却水循環ポンプ8からの戻り水と気水分離器2からの高温水の混合割合により決定されるため、気水分離器2からの高温水の量が多くなればなるほど冷却水の温度が高くなる。従って、電池冷却系1Cに供給される冷却水を冷却器4により燃料電池本体1の反応に最適な温度に冷却しなければならない。例えば図7に示すように電池冷却系の入口温度は165℃であり、出口温度は180℃である。

【0011】しかし、このように高温の冷却水を冷却器4により冷却すると、この冷却器4より低品質の排熱を回収することはできてもコージェネシステムとして高品質の熱回収量が低下してしまうという問題があった。

【0012】本発明は電池冷却系の冷却水の温度を調整

するための冷却器を使用しないでも適切な温度の電池冷却水の供給が可能になると共に、全体のコージェネシシステムとして高品質の熱回収量を高めることができる燃料電池発電システムを燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、空気極に酸素が供給され燃料極に水素が供給され、且つ発電時の反応熱を吸収する電池冷却系を有する燃料電池本体と、この燃料電池本体の前記電池冷却系を通して流れる少なくとも蒸気と水の二相流化した冷却水を気相と水相に分離するための気水分離器と、この気水分離器で分離された冷却水を前記電池冷却系を通して循環させる一次冷却水系とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記燃料電池本体の発電出力を検出する発電出力検出手段と、この発電出力検出手段で検出された発電出力に基づいて前記電池冷却系に流れる冷却水の流量を調整して蒸気の発生量を制御する流量制御手段とを設ける。

【0014】また、上記発電出力検出手段に代えて電池冷却系の入口又は出口の少なくとも一方の冷却水の温度又は圧力を検出する温度又は圧力検出手段を設け、この検出手段により検出された冷却水の温度又は圧力に基づいて流量制御手段により電池冷却系に流れる冷却水の流量を調整して蒸気の発生量を制御する。

【0015】さらに、上記発電出力検出手段と冷却水の温度又は圧力を検出する温度又は圧力検出手段の両方を設け、これら両検出手段で検出された発電出力と冷却水の温度又は圧力に基づいて流量制御手段により電池冷却系に流れる冷却水の流量を調整して蒸気の発生量を制御する。

#### 【0016】

【作用】このような構成の燃料電池発電システムにあっては、燃料電池本体の発電出力や電池冷却系の入口又は出口の少なくとも一方の冷却水の温度又は圧力に応じて電池冷却系に流れる冷却水の流量が調整されるので、燃料電池本体にとっては最適な冷却水の温度にすることができるばかりでなく、電池冷却系の出口の二相流の蒸気乾き度をも所定の値に保持することが可能となる。従って、高品質の熱回収量が低下することがなくなり、コージェネシシステムとして最適なものとなし得る。

#### 【0017】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0018】図1は本発明による燃料電池発電システムの第1の実施例を示す構成図であり、図8と同一部分には同一記号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分について述べる。本実施例では、図1に示すように燃料電池本体1で加熱されて二相流化した冷却水を蒸気と水に分離する気水分離器2から冷却水循環ポンプ3を

介して電池冷却系1Cに冷却水を流入させる一次冷却水系の流路に流量調整弁9を設け、また燃料電池本体1側にはその発電出力を検出する発電出力検出器10を設けると共に、この発電出力検出器10の検出値に基づいて流量調整弁9の開度を求め、その開度制御信号を流量調整弁9に与えて冷却水の流量を制御する流量制御装置11を設けるようにしたものである。

【0019】このような構成の燃料電池発電システムにおいて、燃料電池本体1の発電出力が変化すると内部の発熱量も変化する。例えば燃料電池本体1の発電出力が低下するとそれに伴って内部の発熱量も減少する。従って、燃料電池本体1の温度を図7に示すように負荷に対して最適な状態に保つためには冷却水の流量を減じる必要がある。

【0020】いま、発電出力検出器10により燃料電池本体1の発電出力が検出され、その検出値が流量制御装置11に与えられると、この流量制御装置11では発電出力に基づいて流量調整弁9の開度を求め、開度制御信号を流量調整弁9に与える。従って、この流量調整弁9は開度制御信号によりその開度が調節され、燃料電池本体1の電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量が制御される。この場合、冷却水の流量は燃料電池本体1に対して最適な温度になるように、且つ電池冷却系より所定の蒸気乾き度の二相流が得られるように制御される。ここで、高品質の排熱として回収される蒸気は、例えば吸収式冷凍機7で利用されることになる。

【0021】このように燃料電池本体1の発電出力を検出し、その検出値に基づいて流量制御弁9の開度を求め、流量調整弁9に開度制御信号を与えて電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量を制御するようにしたので、従来のように電池冷却系1Cの入口側の流路に冷却器を設けなくても燃料電池本体1にとって最適な温度の冷却水を供給することができるばかりでなく、電池冷却系1C出口の二相流の蒸気乾き度をも所定の値に保持することが可能となる。従って、従来に比べて高品質の熱として回収できるので、コージェネシシステムとしては最適なものとなる。図2は本発明の第2の実施例を示すもので、図1と同一部品には同一記号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点について述べる。

【0022】第2の実施例では、図2に示すように燃料電池本体1の出口側の冷却水流路に流量調整弁9を設け、この流量調整弁9を第1の実施例と同様に発電出力検出器10により検出された検出値を流量制御装置11に与えて弁開度を調節し、電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量を制御するようにしたものである。

【0023】このような構成としても第1の実施例と同様の作用効果を得ることができる。また、図3は本発明の第3の実施例を示すもので、図1と同一部品には同一記号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点について述べる。

【0024】第3の実施例では、図3に示すように一次冷却系の冷却水循環ポンプ3側にその回転数を制御するインバータ12を設けると共に、このインバータ12を制御するインバータ制御装置13を設け、発電出力検出器10により検出された燃料電池本体1の発電出力に基づいて求められた制御信号をインバータ制御装置13に与えて冷却水循環ポンプ3の回転数を制御するようにしたものである。

【0025】このような構成としても冷却水循環ポンプ3の回転数が燃料電池本体1の発電出力に応じて制御され、電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量を制御することができるので、第1および第2の実施例同様の効果を得ることができる。図4は本発明の第4の実施例を示すもので、図1と同一部品には同一記号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点について述べる。

【0026】第4の実施例では、図4に示すように冷却水循環ポンプ3より燃料電池本体1の電池冷却系1Cの入口側の冷却水流路に流量調整弁9を設けると共に、同流路の温度又は圧力を検出しその検出値に基づいて開度制御信号を求める流量制御装置14を設け、その開度制御信号を流量調整弁9に与えて電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量を制御するようにしたものである。かかる構成としても前述した各実施例と同様の効果を得ることができる。

【0027】図5は本発明の第5の実施例を示すもので、図4と異なる点は流量調整弁9とその開度を調節する流量制御装置14が燃料電池本体1の電池冷却系1Cの出口側流路に設けられる以外は第4の実施例と同様なので、ここではその説明を省略する。

【0028】なお、第4および第5の実施例において、流量制御装置13により流量調整弁9の開度を調節する代りに図3に示す実施例のように冷却水循環ポンプ3側にインバータおよびインバータ制御装置を設けて冷却水循環ポンプ3の回転数を制御することにより、電池冷却系1Cに流入する冷却水の流量を制御するようにしてもよい。図6は本発明の第6の実施例を示すもので、図1と同一部品には同一記号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点について述べる。

【0029】第6の実施例では、図6に示すように燃料電池本体1の電池冷却系1Cの出口側の流路に流量調整

弁9を設けると共に、二相流化した冷却水の温度又は圧力を検出する温度又は圧力検出器15を設け、この温度又は圧力検出器15の検出値と発電出力検出器10により検出された燃料電池本体1の発電出力検出値とを流量制御装置16に与え、この流量制御装置16により両検出値をもとに演算して得られる開度制御信号により流量調整弁9の開度を制御するようにしたものである。かかる構成とすれば、前述した各実施例に比べて電池冷却系1Cに流れる冷却水の流量をより高精度で制御することが可能となる。

【0030】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、電池冷却系に流れる冷却水の流量を燃料電池本体の発電出力に応じて最適な値に制御するようにしたので、燃料電池本体にとって最適な温度にできるだけでなく、蒸気の発生量をも所定の値にすることが可能となり、従って高品質の熱回収量を低下させることなく、コージェネシステムとして最適な運転を行うことができる燃料電池発電システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による燃料電池発電システムの第1の実施例を示す構成説明図。

【図2】本発明の第2の実施例を示す構成説明図。

【図3】本発明の第3の実施例を示す構成説明図。

【図4】本発明の第4の実施例を示す構成説明図。

【図5】本発明の第5の実施例を示す構成説明図。

【図6】本発明の第6の実施例を示す構成説明図。

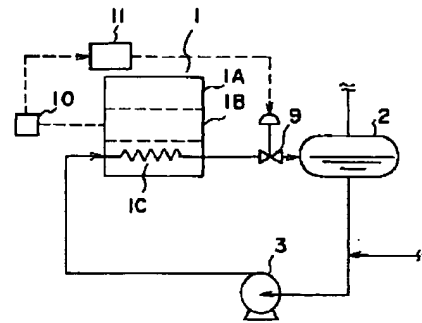
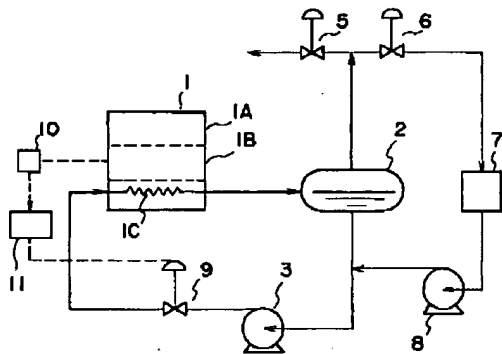
【図7】燃料電池本体の電池冷却系の温度条件を示すグラフ。

【図8】従来的高温蒸気回収方式による燃料電池発電システムの構成説明図。

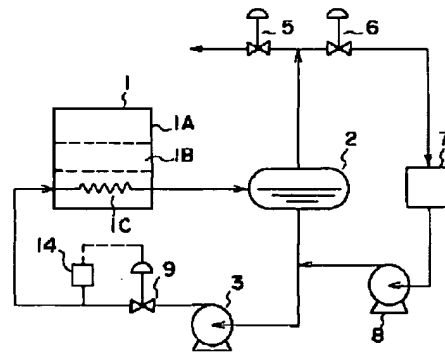
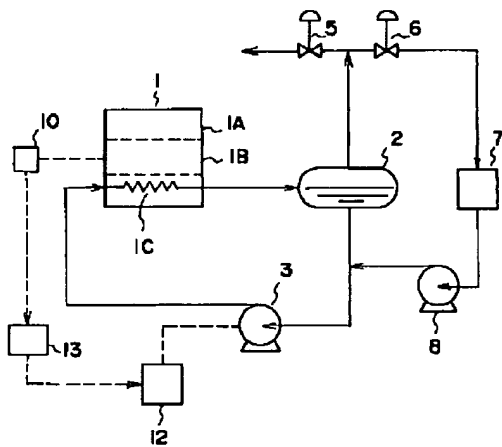
【符号の説明】

1……燃料電池本体、1A……燃料極、1B……空気極、1C……電池冷却系、2……気水分離器、3……冷却水循環ポンプ、5……流量調整弁、6……圧力調節弁、7……吸収式冷凍機、8……冷却水循環ポンプ、9……流量調整弁、10……発電出力検出器、11、14、16……流量制御装置、12……インバータ、13……インバータ制御装置、15……温度または圧力検出器。

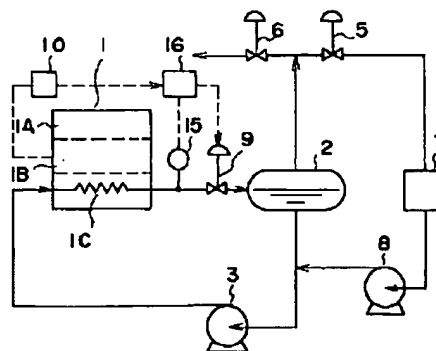
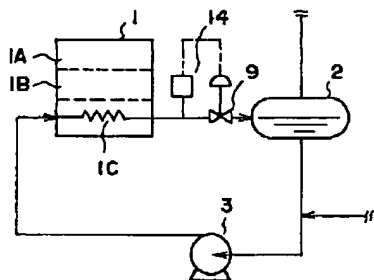
【図2】



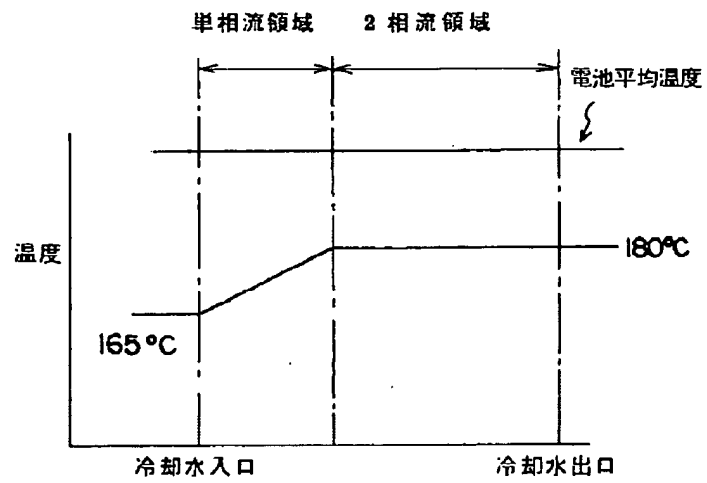
【図4】



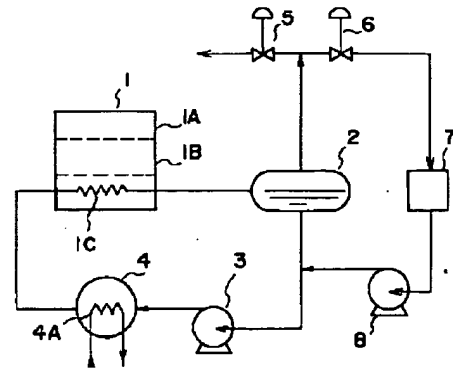
【図6】



【図7】



【図8】



\*NOTICES\*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel cell main part which has the cell cooling system which is characterized by providing the following, and which oxygen is supplied to an air pole, and hydrogen is supplied to a fuel electrode, and absorbs the heat of reaction at the time of power generation, The fuel cell power generation system equipped with the steam separator for dividing into a gaseous phase and the aqueous phase the cooling water which flows through the aforementioned cell cooling system of this fuel cell main part and which a steam and water two-phases-flow-ized at least, and the primary cooling water system which circulates the cooling water separated by this steam separator through the aforementioned cell cooling system. A power generation output detection means to detect the power generation output of the aforementioned fuel cell main part. A control-of-flow means to adjust the flow rate of the cooling water which flows to the aforementioned cell cooling system based on the power generation output detected with this power generation output detection means, and to control a steamy yield.

[Claim 2] The fuel cell main part which has the cell cooling system which oxygen is supplied to an air pole, and hydrogen is supplied to a fuel electrode, and absorbs the heat of reaction at the time of power generation. The primary cooling water system which circulates the cooling water separated by the steam separator for dividing into a gaseous phase and the aqueous phase the cooling water which flows through the aforementioned cell cooling system of this fuel cell main part, and which a steam and water two-phases-flow-ized at least, and this steam separator through the aforementioned cell cooling system. It is the fuel cell power-generation system equipped with the above, and it is characterized by to establish a control-of-flow means adjusts the flow rate of the cooling water which flows to the aforementioned cell cooling system based on the temperature or the pressure detected with the temperature or the pressure detection means of detecting one [ at least ] temperature or pressure of cooling water of the entrance of the aforementioned cell cooling system, or an outlet, and this temperature or a pressure detection means, and control a steamy yield.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the fuel cell power generation system which carries out the double wage of power and the heat energy.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, a fuel cell power generation system is being brought into the limelight as an efficient new power generation method. Although development for the purpose of the side as a power plant has been furthered, when it applies especially as the electrical and electric equipment and a heat double wage system (cogeneration system), an old fuel cell harmonizes with an environmental problem, and demonstrates the usefulness. therefore -- recently -- cogeneration -- the effectiveness as a system is called for further increasingly

[0003] However, it was not in the state it should not necessarily be conventionally satisfied [ with the point of collecting exhaust heat effectively and supplying quality heat energy so much ] of the state in a system. Here, quality heat energy means the heat energy as an elevated-temperature steam beyond a 160 \*\* grade with an usable double-effect type absorption refrigerator.

[0004] By the way, in the conventional fuel cell power generating plant, although there was almost no example which takes out an elevated-temperature steam, there was a method which takes out directly the steam generated from the cooling system of a fuel cell as an example seen rarely. Drawing 8 shows an example of the elevated-temperature steamy recovery method of this conventional type.

[0005] Here, the quality heat energy discharged from a fuel cell power generation system is obtained mainly from fuel cell power generation cooling water. Moreover, although there are a two phases flow and a single-phase-flow method in fuel cell cooling, also by the case of a two phases flow, a certain amount of temperature gradient is given to cell inlet temperature and outlet temperature, and it is considering as single-phase-flow cooling near the cell entrance. Drawing 8 is premised on such a single phase flow / two-phases-flow cooling system.

[0006] In drawing 8, 1 is heated by generation of heat accompanying power generation of the fuel cell main part 1, and two-phases-flow-izes the cooling water which is the fuel cell main part equipped with cell cooling-system 1C which has fuel-electrode 1A and air pole 1B, and absorbs the heat of reaction at the time of power generation, and flows through cell cooling-system 1C of this fuel cell main part 1, and this two phases flow flows into a steam separator 2, and is divided into a steam and water here. With the cooling-water-flow pump 3 of a primary coolant system, the water separated by this steam separator 2 is sent to cell cooling-system 1C of the fuel cell main part 1 through the condenser 4 cooled to cell inlet temperature.

[0007] Here, that what is necessary is just to use the suitable cryogenic fluid for secondary 4A of a condenser 4, this condenser cooling medium can have and last heating values can be collected as heat energy of low quality.

[0008] On the other hand, the steam separated by the steam separator 2 is sent to the fuel-supply line which is not illustrated through a flow control valve 5, and an excessive steam is supplied to the absorption refrigerator 7 installed in the exterior of a fuel cell power generation system through the pressure regulating valve 6, and is driving this refrigerator 7. The steam which passed along this absorption refrigerator 7 serves as the water of condensation, and is sent to the passage between a steam separator 2 and the cooling-water-flow pump 3 with the cooling-water-flow pump 8 of a secondary coolant system.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in the fuel cell power generation system of composition of being shown in drawing 8, cooling of the fuel cell main part 1 is not that what is necessary is just to only pour cooling water to cell cooling-system 1C, and must be controlled to the optimal temperature for the reaction of the fuel cell main part 1. For example, it is necessary to control like the graph which shows the entrance of a fuel cell, and outlet temperature to drawing 7.

[0010] By the way, since the inlet temperature of the fuel cell main part 1 of cooling water is determined by the mixed degree of the return water from the cooling-water-flow pump 8, and the high temperature hot water from a steam separator 2, if the amount of the high temperature hot water from a steam separator 2 increases, the temperature of cooling water will become high indeed. Therefore, you have to cool the cooling water supplied to cell cooling-system 1C to the optimal temperature for the reaction of the fuel cell main part 1 with a condenser 4. For example, as shown in drawing 7, the inlet temperature of a cell cooling system is 165 \*\*. Outlet temperature is 180 \*\*.

[0011] however -- if hot cooling water is cooled with a condenser 4 in this way, even if exhaust heat of low quality is recoverable from this condenser 4 -- cogeneration -- there was a problem that the amount of heat recovery quality as a system will fall

[0012] this invention does not use the condenser for adjusting the temperature of the cooling water of a cell cooling system -- also coming out -- while supply of the cell cooling water of suitable temperature is attained -- the whole cogeneration -- it aims at offering a fuel cell power generation system for the fuel cell power generation system which can raise the amount of heat recovery quality as a system

[0013]

[Means for Solving the Problem] The fuel cell main part which has the cell cooling system which oxygen is supplied to an air pole, and hydrogen is supplied to a fuel electrode, and absorbs the heat of reaction at the time of power generation in order that this invention may attain the above-mentioned purpose, The steam separator for dividing into a gaseous phase and the aqueous phase the cooling water which flows through the aforementioned cell cooling system of this fuel cell main part and which a steam and water two-phases-flow-ized at least, In the fuel cell power generation system equipped with the primary cooling water system which circulates the cooling water separated by

this steam separator through the aforementioned cell cooling system A control-of-flow means to adjust the flow rate of the cooling water which flows to the aforementioned cell cooling system based on the power generation output detected with a power generation output detection means to detect the power generation output of the aforementioned fuel cell main part, and this power generation output detection means, and to control a steamy yield is established.

[0014] Moreover, the temperature or the pressure detection means of replacing with the above-mentioned power generation output detection means, and detecting one [ at least ] temperature or pressure of cooling water of the entrance of a cell cooling system or an outlet is established, the flow rate of the cooling water which flows to a cell cooling system by the control-of-flow means based on the temperature or the pressure of cooling water detected by this detection means is adjusted, and a steamy yield is controlled.

[0015] Furthermore, both the temperature or the pressure detection means of detecting the temperature or the pressure of the above-mentioned power generation output detection means and cooling water are established, the flow rate of the cooling water which flows to a cell cooling system by the control-of-flow means based on the temperature or the pressure of a power generation output and cooling water detected with both [ these ] the detection means is adjusted, and a steamy yield is controlled.

[0016]

[Function] If it is in the fuel cell power generation system of such composition, since the flow rate of the cooling water which flows to a cell cooling system according to the power generation output of a fuel cell main part, or one [ at least ] temperature or pressure of cooling water of the entrance of a cell cooling system or an outlet is adjusted, it not only can make it the temperature of the optimal cooling water, but for a fuel cell main part, it becomes possible to also hold the quality of vapor of the two phases flow of the outlet of a cell cooling system to a predetermined value. therefore, the thing which the quality amount of heat recovery falls -- being lost -- cogeneration -- it can make with the thing optimal as a system

[0017]

[Example] The example of this invention is explained with reference to a drawing below.

[0018] Drawing 1 is the block diagram showing the 1st example of the fuel cell power generation system by this invention, it gives the same sign to the same portion as drawing 8, omits the explanation, and describes a portion different here. A flow control valve 9 is formed in the passage of the primary cooling water system which makes cooling water flow into cell cooling-system 1C through the cooling-water-flow pump 3 from the steam separator 2 which divides into a steam and water the cooling water heated and two-phases-flow-ized by the fuel cell main part 1 in this example as shown in drawing 1. Moreover, while forming the power generation output detector 10 which detects the power generation output in the fuel cell main part 1 side It asks for the opening of a flow control valve 9 based on the detection value of this power generation output detector 10, and the control-of-flow equipment 11 which gives the opening control signal to a flow control valve 9, and controls the flow rate of cooling water is formed.

[0019] In the fuel cell power generation system of such composition, change of the power generation output of the fuel cell main part 1 also changes internal calorific value. For example, a fall of the power generation output of the fuel cell main part 1 also decreases internal calorific value in connection with it. Therefore, as shown in drawing 7, in order to maintain the temperature of the fuel cell main part 1 at the optimal state to a load, it is necessary to reduce the flow rate of cooling water.

[0020] If the power generation output of the fuel cell main part 1 is detected by the power generation output detector 10 and the detection value is now given to control-of-flow equipment 11, with this control-of-flow equipment 11, it will ask for the opening of a flow control valve 9 based on a power generation output, and an opening control signal will be given to a flow control valve 9. Therefore, as for this flow control valve 9, the flow rate of the cooling water with which the opening is adjusted and flows into cell cooling-system 1C of the fuel cell main part 1 is controlled by the opening control signal. In this case, to become the optimal temperature to the fuel cell main part 1, the flow rate of cooling water is controlled so that the two phases flow of a predetermined quality of vapor is obtained from a cell cooling system. Here, the steam collected as quality exhaust heat will be used by the absorption refrigerator 7.

[0021] Thus, since the flow rate of the cooling water which detects the power generation output of the fuel cell main part 1, asks for the opening of a flow control valve 9 based on the detection value, gives an opening control signal to a flow control valve 9, and flows into cell cooling-system 1C was controlled Even if it does not form a condensator in the passage of the entrance side of cell cooling-system 1C like before, it not only can supply the cooling water of the temperature optimal for the fuel cell main part 1, but it becomes possible to also hold the quality of vapor of the two phases flow of a cell cooling-system 1C outlet to a predetermined value. therefore -- since it is recoverable as quality heat compared with the former -- cogeneration -- it will become the optimal as a system Drawing 2 shows the 2nd example of this invention, gives the same sign to the same parts as drawing 1, omits the explanation, and describes a point different here.

[0022] As shown in drawing 2, a flow control valve 9 is formed in the circulating-water-flow way of the outlet side of the fuel cell main part 1, the detection value detected by the power generation output detector 10 like the 1st example in this flow control valve 9 is given to control-of-flow equipment 11, the degree of valve-opening is adjusted, and the flow rate of the cooling water which flows into cell cooling-system 1C is controlled by the 2nd example.

[0023] The operation effect same also as such composition as the 1st example can be acquired. Moreover, drawing 3 shows the 3rd example of this invention, gives the same sign to the same parts as drawing 1, omits the explanation, and describes a point different here.

[0024] As shown in drawing 3, while forming the inverter 12 which controls the rotational frequency in the cooling-water-flow pump 3 side of a primary coolant system, the inverter control unit 13 which controls this inverter 12 is formed, the control signal called for based on the power generation output of the fuel cell main part 1 detected by the power generation output detector 10 is given to the inverter control unit 13, and the rotational frequency of the cooling-water-flow pump 3 is controlled by the 3rd example.

[0025] Since the rotational frequency of the cooling-water-flow pump 3 is controlled corresponding to the power generation output of the fuel cell main part 1 also as such composition and the flow rate of the cooling water which flows into cell cooling-system 1C can be controlled, the same effect as the 1st and 2nd examples can be acquired. Drawing 4 shows the 4th example of this invention, gives the same sign to the same parts as drawing 1, omits the explanation, and describes a point different here.

[0026] As shown in drawing 4, while forming a flow control valve 9 in the circulating-water-flow way of the entrance side of cell cooling-system 1C of the fuel cell main part 1 from the cooling-water-flow pump 3, the control-of-flow equipment 14 which detects the temperature or the pressure of this passage and asks for an opening control signal based on the detection value is formed, and the flow rate of the cooling water which gives the opening control signal to a flow control valve 9, and flows into cell cooling-system 1C is controlled by the 4th example. The same effect as each example mentioned above also as this composition can be acquired.

[0027] Drawing 5 shows the 5th example of this invention, and since a different point from drawing 4 is the same as the 4th example except that the control-of-flow equipment 14 which adjusts a flow control valve 9 and its opening is formed in the outlet side passage of

cell cooling-system 1C of the fuel cell main part 1, the explanation is omitted here.

[0028] In addition, you may make it control the flow rate of the cooling water which flows into cell cooling-system 1C in the 4th and 5th examples by forming an inverter and an inverter control unit in the cooling-water-flow pump 3 side like the example shown in drawing 3, and controlling the rotational frequency of the cooling-water-flow pump 3 instead of adjusting the opening of a flow control valve 9 with control-of-flow equipment 13. Drawing 6 shows the 6th example of this invention, gives the same sign to the same parts as drawing 1, omits the explanation, and describes a point different here.

[0029] As shown in drawing 6, while forming a flow control valve 9 in the passage of the outlet side of cell cooling-system 1C of the fuel cell main part 1 in the 6th example The temperature or the pressure sensor 15 which detects the temperature or the pressure of cooling water two-phases-flow-ized is prepared. The detection value of this temperature or a pressure sensor 15 and the power generation output detection value of the fuel cell main part 1 detected by the power generation output detector 10 are given to control-of-flow equipment 16. The opening of a flow control valve 9 is controlled by the opening control signal which calculates based on both the detection value with this control-of-flow equipment 16, and is obtained. It becomes possible to be more highly precise and to control the flow rate of this composition, then the cooling water which flows to cell cooling-system 1C compared with each example mentioned above.

[0030]

[Effect of the Invention] Since the flow rate of the cooling water which flows to a cell cooling system according to [ like ] this invention described above was controlled to the optimal value according to the power generation output of a fuel cell main part without it does not appear in the temperature optimal for a fuel cell main part as much as possible, and it becomes possible to also make a steamy yield into a predetermined value, therefore it reduces the quality amount of heat recovery -- cogeneration -- the fuel cell power generation system which can perform operation optimal as a system can be offered

---

[Translation done.]